

Hazır kıymalarda enterotoksijenik *Staphylococcus aureus* tiplerinin varlığı üzerine bir araştırma

Mustafa ALİŞARLI

^a Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Van, TÜRKİYE

Özet: Bu çalışmada, Van'da tüketime sunulan hazır kıymalarda enterotoksijenik *S. aureus*'lan ve bunların oluşturduğu toksinleri araştırmak amaçlanmıştır. Bu amaç ile, kasap ve marketlerden sağlanan 100'er adet sığır ve koyun kıymasından *S. aureus* izole edilmiş ve izole edilen suşlar içerisinden enterotoksijenik *S. aureus* Amn ve toksin tiplerinin belirlenmesi Reversed Passive Latex Agglutination test kiti ile gerçekleştirilmiştir. *S. aureus*, incelenen sığır kıyma örneklerinden 17 örnekte bulunmuş ve 7'si (% 41,2) enterotoksijenik nitelikte belirlenmiştir. Bunların 3'ü enterotoksin tip A, 2'si enterotoksin Tip B ve 1'er adedi de enterotoksin Tip D ve AB olarak saptanmıştır. Koyun kıymalarında 5. *aureus* 14 örnekte bulunmuştur. Bunların 4'ü (% 28,6) enterotoksin oluşturmuş ve bunlar da enterotoksin tip A, enterotoksin Tip B, enterotoksin Tip C ve AD olarak saptanmıştır. Sonuç olarak, enterotoksijenik *S. aureus* hazır kıyma örneklerindeki varlığı, bu ürünlerin mikrobiyal kaynaklı besin zehirlenmelerinde halk sağlığı açısından risk oluşturabileceği kanaatine varılmıştır. Tedbir olarak, kıyma üretiminde hijyen kurallarına titizlikle uyulması, kıymaların önceden büyük miktarlarda hazırlanmaması ve çiğ olarak yada yeterli kadar ısı işlemi görmeden tüketilmemesi önerilebilir.

Anahtar sözcükler: Kıyma, *S. aureus*, Stafilokokkal enterotoksin

A investigation on the occurrence of the enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* types in minced meat

Abstract: It was to investigate the prevalences of enterotoxigenic *S. aureus* in minced meat samples prepared in Van. The minced meat samples obtained from retail markets and butcheries were subjected to the *S. aureus* isolation. Of the isolates, the enterotoxigenic and the types of toxins were described by using the Reversed Passive Latex Agglutination (RPLA, Oxoid) test kit. *S. aureus* (17%) were found to be represented in beef minced meat samples. Of the *S. aureus* isolates, 7 strains (41,2%) were found to be enterotoxigenic while 3 of them were detected as enterotoxin type A, 2 as type B and 1 from each type enterotoxin D and AB. In lamb minced meat samples, *S. aureus* (14%) were exist. Four of *S. aureus* strains (28,6%) were found to be enterotoxigenic and these were described as type A, B, C and AD. The results have revealed that contamination of minced meat samples with enterotoxigenic *S. aureus* is quite high and pose the health risks for consumers. For avoiding any health risks, it is suggested that food hygiene rules and regulations must be observed very strictly during the production and minced meat should not prepared in bulk amounts in advance and not consumed raw or before adequate heat processing.

Key words: Minced meat, *S. aureus*, Staphylococcal enterotoxin

GİRİŞ

Kıyma, çeşitli türden mikroorganizmaların üreyip gelişmesi için elverişli bir ortamdır. Bu nedenle kolaylıkla bozulabilmekte ve halk sağlığı

için büyük sorun oluşturabilmektedir. Nitekim yapılan birçok araştırmada piyasada satılan hazır kıymaların mikrobiyal kalitesinin kötü olduğu ve halk sağlığı

Çizelge 2. Kıyma örneklerinde saptanan enterotoksijenik *S. aureus* 'lar ve oluşturdukları toksin tipleri.

Kıyma	<i>S. aureus</i>	Enterotoksijenik <i>S. aureus</i>	Enterotoksin oluşturma %	Oluşan toksin tipleri ve (adedi)
Sığır	17	7	41,2	A (3), B (2), D, AB
Koyun	14	4	28,6	A, B, C, AD
TOPLAM	31	11	35,5	A (4), AB, B (3), C, D, AD

Sığır kıyma örneklerinde *S. aureus* %17 (17/100) oranında bulunmuştur. Bunların 7'si (%41,2) enterotoksijenik nitelikte belirlenmiş ve bunlarda 3'ü enterotoksin tip A, 2'si enterotoksin Tip B ve 1'er adedi de enterotoksin Tip D ve AB olarak saptanmıştır (çizelge 2). Koyun kıymalarında *S. aureus* %14 (14/100) oranında bulunmuştur. Bunların 4'ü (%28,6) enterotoksin oluşturmuş ve bunlar enterotoksin tip A, enterotoksin Tip B, enterotoksin Tip C ve AD olarak saptanmıştır (Çizelge 2). Tüm kıyma örneklerinde ise *S. aureus* 31 (%15,5) örnekte belirlenmiş ve bunların %35,5 (11/31) enterotoksijenik nitelikte bulunmuştur (Çizelge 2).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Sağlıklı kesim hayvanlarının kesim öncesi ve sonrası organ ve kas dokularının iç kısmı bakteriden yoksun kabul edilmekte (28,29) ve ete önemli mikrobiyal bulaşma ilk kesim esnasında yüzeysel kontaminasyonla gerçekleşmektedir (30). Bu kontaminasyona da, kesim esnasında derinin yüzülmesi, gövdenin parçalanması ve karkası taşıma sırasındaki dikkatsizlikler neden olmaktadır (31-33).

Bir et ürünü olarak kıyma, stafilocokların gelişmesi ve toksin oluşturmaları için son derece uygun bir yapı ve bileşime sahiptir (25,34). Et ve ürünlerinin stafilocoklar ile kontaminasyonunda; kesim hayvanın derisi (postu), kesim esnasındaki hijyenik önlemlerin yetersizliği, ekipman ve personel hijyeni büyük rol oynamaktadır. *S. aureus*, özellikle deriden sıklıkla izole edilen mikroorganizma grubunu oluşturmaktadır (35,36). Nitekim bazı araştırmacılar deri ve karkas yüzeyinden aldıkları örneklerin önemli düzeyde stafilocoklar ile kontamine olduklarını göstermişlerdir (33,37-40).

aşamasındaki etlerin parçalanması, çekilmesi ve karıştırılması gibi işlemler sırasında kullanılan satırların, bıçakların, tezgahların ve personelin hijyenik durumlarının eksikliği ve işletme sanitasyonuna ilişkin hatalar et ve ürünlerinde *S. aureus* ve enterotoksijenik stafilocokların bulunma riskini önemli derecede arttırmaktadır (25,33,41-44).

S. aureus lar hayvansal kaynaklı besinlerde bulunmakta (45-49) ve yaygın mikrobiyal besin zehirlenmelerine neden olduğu bilinmektedir (10-13). Çeşitli ülkelerde yürütülen araştırmalarda, et ve kıyma örneklerinde hem *S. aureus* hem de enterotoksijenik *S. aureus* 'lar izole edilmiştir (25,50-52). Ancak ülkemizde, yapılan literatür, taramalarında kıymalarda

enterotoksijenik stafilocokların belirlenmesi ile ilgili hiç bir çalışmaya rastlanmamıştır. Konu ile ilgili yapılan çalışmalar da daha çok, ya koagülaz pozitif stafilocokları yada *S. aureus* 'lan belirlemeye yönelik olmuştur (1,7,8,9,43,53,54).

Bu çerçevede değişik ülkelerde yürütülen araştırmalarda; *S. aureus* 'un bu ürünlerde %50 (4), %51,7 (55), %60 (56), %100 (5), %27 (6) ve %6,2-9,7 (44) gibi farklı oranlarda bulunduğu bildirilmiştir.

Ülkemizde de, *S. aureus* 'lann et ve kıymalardaki varlığı yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir. Bu çalışmalarda, *S. aureus*, %25 (53), %76 (54), %100 (7) %20 (8), ve %46,2 (9) oranında izole edilmiştir.

Yürütülen bu çalışmanın kıyma örneklerine ait analiz sonuçları Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir. İncelenen örneklerde *S. aureus*, %17 (17/100)'si sığır kıyması ve %14 (14/100)'ü koyun kıymasında olmak üzere tüm kıyma örneklerinin %15,5 (31/200)'inde bulunmuştur (Çizelge 2).

Bu değerler, yukarıdaki tüm araştırmacıların buldukları değerlerden oldukça düşüktür. Buna rağmen, bulunan değerler besin hijyeni ve tüketici sağlığı açısından azımsanmayacak düzeydedir.

Gıda intoksikasyonları yönünden önem taşıyan *S. aureus* 'lar aynı zamanda bazı köfte çeşitlerinde de tespit edilmiştir (57,58). Tüketilmeden önce ısı işlemine tabi tutulmayan gıdalar arasında bulunan çiğ köfte de yapılan incelemelerde stafilocoklar belirlenmiştir (59-61). Bu ürünlerde mikroorganizmanın var olmasında en önemli kontaminasyon kaynağı olarak, besin işlemlerinde çalışan personel ile ürünün hammaddesini oluşturan kıyma gösterilmektedir.

Stafilocokkal besin zehirlenmeleri, enterotoksijenik stafilocok türlerinin besinlerde üremeleri sırasında sentezledikleri, sindirim sistemi üzerine etkili enterotoksinlerin meydana getirdiği besin kaynaklı intoksikasyonlardır. Yapılan epidemiyolojik çalışmalar ile besin zehirlenmelerinde enterotoksijenik stafilocokların önemli derecede rol oynadığı ve enterotoksin üreten stafilocok türleri içerisinde de en önemli türün *S. aureus* olduğu ortaya çıkmıştır (10-13).

Birçok araştırmacı, et ve ürünlerinde enterotoksijenik stafilocokların kontaminasyon oranlarının azımsanmayacak düzeylerde olduğunu bildirmişlerdir. Nitekim değişik ülkelerde yapılan çalışmalarda, enterotoksijenik *S. aureus* et ve et ürünlerinde farklı oranlarda belirlenmiştir. Konu ile ilgili olarak, Ng ve Tay (51) bazı et ürünlerinden izole ettikleri *S. aureus* ' lan enterotoksijenik nitelikleri yönünden incelemişler ve

suşların %40'ının (3/8) enterotoksin oluşturduğunu belirlemiştir. Bunları da, 2 adet enterotoksin tip D ve 1 adet enterotoksin tip C olarak saptamışlardır. Benzer bir çalışmada da Sokari (50), *S. aureus*" ların %48'inin enterotoksin oluşturduğunu ve en çok belirlenen toksin tipinin A ve bunu B'nin izlediğini bildirmiştir. Yine bir başka çalışmada Sorino ve ark. (25), hamburger örneklerinde %10 (3/30) oranında enterotoksijenik *S. aureus* tespit etmiş ve bunların A, B ve C tipi toksin oluşturduklarını bildirmişlerdir. Mathieu ve ark. (52), sığır etlerinden izole ettikleri *S. aureus*" %25'inin enterotoksin sentezlediğini ve bunlar içerisinde %69,2'sinin A tipi enterotoksin olduğu bildirilmektedir.

Yürütülen bu çalışmada, sığır kıyma örneklerinden izole edilen *S. aureus*'ların 7'si (%41,2) enterotoksijenik nitelikte belirlenmiş ve bunlarda 3'ü enterotoksin tip A, 2'si enterotoksin Tip B ve 1'er adedi de enterotoksin Tip D ve AB olarak saptanmıştır (Çizelge 2). Koyun kıymalarında 4'ü (%28,6) enterotoksin oluşturmuş ve bunlar enterotoksin tip A, enterotoksin Tip B, enterotoksin Tip C ve AD olarak saptanmıştır (Çizelge 2). Tüm kıyma örneklerinde ise %35,5 (1 /31)'i enterotoksijenik nitelikte bulunmuştur (Çizelge 2).

Bu sonuçlar, Sokari ve ark. (50) sonuçlarından düşük, bir kısım araştırmacıların (25,52) sonuçlarından yüksek ve Ng ve Tay (51)'in sonuçları ile uyumludur.

Yapılan epidemiyolojik araştırmalar ile besinlerde sıklıkla A tipi enterotoksin oluşturan *S. aureus* "ların bulunduğu, bunu diğer toksin oluşturanların izlediği bildirilmektedir (13,19-22,25,50,52). Yürütülen bu çalışmada da en fazla enterotoksin A oluşturan *S. aureus*"lar izole edilmiştir (Çizelge 2). Besinlerde, stafilokokkal enterotoksin A'nın (SEA) diğerlerine göre daha sıklıkla bulunmasının olası nedeni; olumsuz şartlara SEA'nın diğer enterotoksin oluşturan suşlardan dayanıklı olması, bununla birlikte, kontaminasyon kaynakları arasında sayılan çevre (alet-ekipman) ve insandan da alınan örneklerde sıklıkla belirlenen suş olmasıdır.

Analiz bulgularına göre, hazır kıymaların stafilokokkal enterotoksinler açısından mikrobiyal kalitelerinin iyileştirilmesi zorunludur. Bunun içinde, öncelikli olarak kıyma yapımı için kullanılan hammaddenin (et) hijyenik kalitesinin yüksek olması ve bununla birlikte, üreticilerin işletme sanitasyonu ve personel hijyenine azami özen göstermesi gerekmektedir.

Sonuç olarak, enterotoksijenik *S. aureus*"ların hazır kıyma örneklerindeki varlığı, mikrobiyal kaynaklı besin zehirlenmelerinde bu ürünlerin halk ağılığı açısından önemli olduğu görüşüne varılmıştır. Tedbir olarak, kıyma üretiminde hijyen kurallarına titizlikle uyulması, kıymaların önceden büyük miktarlarda hazırlanmaması ve çiğ olarak yada yeteri kadar ısıtılma işlemi görmeden tüketilmemesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

1. Tekinşen OC, Yurtyeri A, Mutluer B: Ankara'da satılan hazır kıymaların bakteriyolojik kalitesi. *AÜ Vet Fak Derg*, **27(1-2)**: 45-63,(1980).
2. Hayes PR: Food Microbiology and Hygiene, Elsevier Applied Science Publishers Ltd, England, (1985).
3. Nortje GL, Nel L, Jondan E, Naude RT: A microbiological survey of fresh meat in the süpermarket trade. Part: 2 Beef retail cuts. *MeatSci*, **25**: 99-112, (1989).
4. Wyatt JC, Guy V: Relationships of microbial quality of retail meat samples and sanitary conditions. *J Food Protect*. **43(5)**: 385-389, (1980).
5. Depourcq G, Poucke LV: Evaluation of the microbiological quality of minced meat. Food policy trends in Europe. *Nutr Technol Analy Safety*, Pp.: 200, (1991).
6. Guang-Hua W, Xiao-Ling Q: The incidence of *Cl. perfringens*, *S. aureus*, *Salmonella* and *L. monocytogenes* in retail meat and meat products in Beijing. *Fleischwirtschaft*, **73(3)**: 288-290, (1994).
7. Yücel A, Çetin K, Gürbüz O: Bursa ilinde satılan hazır kıymalarda gıda zehirlenmelerine neden olan bazı mikroorganizmaların varlığı üzerine bir çalışma. *Ü.Ü. Zir. Fak Derg.*, **8**: 93-100,(1991).
8. Nursoy, G ve Akgün, S: Ankara'daki askeri birliklerin ihtiyacı için alman sığır etlerinin mikrobiyolojik kaliteleri üzerinde araştırmalar. *GIDA*, **22(3)**: 241-245, (1997).
9. Güven A, Gülmez M, Kamber U: Kars ilinde tüketime sunulan kıymalarda bazı patojen mikroorganizmaların araştırılması ve kıymaların mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, **3(1)**: 57-65, (1997).
10. Genigeorgis CA: Present State of knowledge on staphylococcal intoxication. *IntJFood Microbiol.*, **8**: 327-360, (1989).
11. Ewald S: Enterotoxin production by *Staphylococcus aureus* strains isolated from Danish foods. *Int JFood Microbiol.*, **4(3)**: 207-214,(1987).
12. Jablonski LM, Bohach GA: *Staphylococcus aureus*. In: Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers, (MP Doyle, LR Beuchat, TJ Montville, eds.), ASM Press, Washington, (1997).
13. Wieneke AA, Roberts D, Gilbert RJ: Staphylococcal food poisoning in the United Kingdom, 1969-90. *Epidemiol Infect*, **110**:519-531,(1993).
14. Bennet RW: Atypical toxigenic *Staphylococcus* and non-*Staphylococcus aureus* species on the horizon? An update. *J Food Prot*, **59**: 1123-1126, (1996).
15. Marin ME, de la Rosa MC, Comejo I: Enterotoxigenicity of *Staphylococcus* strains isolated from Spanish dry-cured hams. *Appl Environ Microbiol*, **58**: 1067-1069, (1992).
16. Halpin-Dohnalek M, Marth E: *S. aureus*: Production of extracellular compounds and behavior in foods. A review. *J Food Prot*, **54(4)**: 267-282, (1989).
17. Balaban N, Rasooly A: Staphylococcal enterotoxins. A review. *Int J Food Microbiol.*, **61**: 1-10, (2000).
18. Bryan LF: Risk of practices, procedures and processes that lead to outbreaks of foodborne disease. *J Food Prot.*, **51**: 663-673, (1988).
19. Notermans S, Tips P, Heuvelman CJ: Einfluss der milieubedingungen auf das wachstum von *S. aureus* und die enterotoxinbildung. *Fleischwirtschaft*, **64**: 1490-1496, (1984).
20. Bergdoll MS, do Carmo LS, Sikorski W, de Olivera Filho M: Staphylococcal food poisoning in Brazil. 3rd World Congress/Foodborne infections and intoxications 1992 (WH0-FHO). B35: 320-322,(1992).
21. Wieneke AA: Enterotoxin production by strains of *Staphylococcus aureus* isolated from foods and human beings. *J. Hyg. Camb.*, **73**: 255-261, (1974).

- 22.
23. Bean NH, Griffin PM: Foodborne disease outbreaks in the United States, 1973-1987: Pathogens, vehicles, and trends. *J Food Prot*, **53(9)**: 804-817, (1990).
24. Rose S, Bankes P, Stringer M: Detection of staphylococcal enterotoxins in dairy products by the reserved passive latex agglutination (SET-RPLA) kit. *Int J Food Microbiol*, **8**: 65-72, (1989).
25. Brett MM: Kit for the detection of some bacterial food poisoning toxins: problems, pitfalls and benefits. *J Appl Microbiol Symp Suppl*, **84**: 110S-112S, (1998).
26. Soriano JM, Font G, Rico H, Molto JC, Manes J: Incidence of enterotoxigenic *Staphylococcus* and their toxins in foods. *J Food Prot*, **65(5)**: 857-860, (2002).
27. Lachica RVF, Genigeorgis C, Hoeprich PD: Metachromic agar-diffusion methods for detecting staphylococcal nuclease activity. *Appl Microbiol*, **21**: 585-587, (1971).
28. Baumgart J: Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln. Behr's Verlag, Hamburg.p.: 75-82, (1993)
29. Prändl VO, Fischer A, Schmidhofer T, Sineli HJ: Fleisch, Technologie und Hygiene der Gewinnung und Verarbeitung. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, (1988).
30. Sineli HJ: Faktoren, die mikrobiellen Verderb bestimmen. In: Einführung in die Lebensmittelhygiene. Paul-Prey Verlag, Hamburg, Berlin. Pp: 85-105, (1992).
31. Steiner H: Schlachthygiene bei der Rinder- und Schweineschlachtung. *Wiener tierärztl. Wschr.* **65**: 54-56, (1978).
32. Troeger K: Evaluating hygiene risks during slaughtering. *Fleischwirtschaft*, **74(6)**: 624-626, (1994).
33. Wyss R: Schlachtierkörperhygiene, 1. Übenavchung von Rinderschlachtierkörperm. *Fleischwirtschaft*, **76(1)**: 46-47, (1996).
34. Bräunig I und Matthes HD: Çalıtırırdıleisch ökologisch erzeugt. *Arch. für Lebensmittelhyg.*, **53**: 1-24, (2001).
35. Hytiäinen M, Pohja MS, Niskanen A: Über mikrobiologische Untersuchungsmethoden und über Qualitätsbeurteilung des Fleisches. *Fleischwirtschaft*, **54(4)**: 549-552, (1975).
36. Madden RH: Microbiol hazards in animal products. *Proceedings of the Nutrition Society*, **53**: 309-316, (1994).
37. Adams MR, Moss MO: Food Microbiology. The Royal Society of Chemistry, Cambridge, (1995).
38. Hamdy M: Oberfchenkontamination geschlachteter Kamele. *Fleischwirtschaft*, **71(11)**: 1352-1354, (1991).
39. Altuğ Ö, Ergün A, Denizli N, Gökçen S, Erturun H: Ege bölgesi mezbahalarında tehlike analizi kritik kontrol noktası (TAKKN) uygulamasında mikrobiyolojik kontrol. *Vet Kont ve Araşt Enst Md Derg*, **19(33)**: 35-72, (1995).
40. Phillips D, Sumner J, Alexander JF, Dutton KM: Microbiological quality of Australian beef. *J Food Prot*, **64(5)**: 692-696, (2001).
41. Alişarlı M, Akkaya L, Alemdar S: Sığır kesim hattında tehlike analizleri: Kesimhane şartlarının sığır karkas kalitesi üzerine etkileri. TÜBİTAK Projesi, Proje No: TARP-2350, (2002).
42. Spoerri-Peter V: Vorkommen und Eigenschaften von *Staphylococcus aureus* in fleischverarbeitenden Betrieben, Inaug. Doktora Tezi, Zürich, (1991).
43. Alemdar S: Van ili et satış yerlerinde çevre ve personel hijyeni üzerine araştırmalar. YY Ü Sağlık Bil Enst, Yüksek Lisans Tezi, Van, (1999).
44. Çelik Çelik TH: Paketlenmiş olarak satılan taze etlerin mikrobiyolojik kaliteleri, Doktora Tezi, Ankara, (1993).
45. Soriano JM, Blesa J, Rico H, Molto JC, Manes J: Incidence of *Staphylococcus aureus* in meals from cafeterias. *J Food Safety*. **22**: 135-140, (2002).
46. Alişarlı M, Solmaz H: Sağmal ineklerin meme başı derisi ve çiğ sütlerinden izole edilen *S. üwres'*ların patojenite özellikleri ile bazı antibiyotiklere duyarlılıkları. SEYES 2003, Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu. İzmir, (2003).
47. Alişarlı M, Sancak YC, Akkaya L, Elibel C: Bazı Sütlü Gıdalarda *Staphylococcus aureus* İzolasyonu, Termonükleaz Aktivitesi ve Enterotoksijenik Özelliklerinin Araştırılması, IV. Ulusal Mik. Kongre Bildirisi. Sf.18, Ankara, (2000).
48. Sancak YC, Boynukara B, Ağaoğlu S: Van'da tüketime sunulan kıymaların mikrobiyolojik kalitesi. *YYÜ Vet Fak Derg*, **4(1-2)**: 73- 86, (1993).
49. Uraz G, Arslan S: Çiğ süt, pastörize süt ve beyaz peynir örneklerinde bulunan beta-laktamaz pozitif *Staphylococcus* 'lar üzerine bir araştırma. *Gıda* **22(3)**: 201-207, (1997).
50. Küplülü Ö, Sarımehtemoglu B, Kaymaz Ş: Pastörize sütlerde ELISA tekniği ile stafilkokkal enterotoksin varlığının belirlenmesi. *Türk Anim Sci*, **26**: 631-637, (2002).
51. Sokari T: Distribution of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* in ready-to-eat foods in eastern Nigeria. *Int J Food Microbiol*, **12(2-3)**: 275-279, (1991).
52. Ng DLK, Tay L: enterotoxigenic strains of coagulase-positive *S. aureus* in drinks and ready-to-eat foods. *Food Microbiol*, **10**: 317-320, (1993).
53. Mathieu AM, Isigidi BK, Devriese LA, Godard C, Vanhoof R: Characterization of *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp. strains isolated from bovine meat in Zaire. *Int J Food Microbiol*, **14(2)**: 119-125, (1991).
54. Yetim H: Erzurum piyasasında tüketime sunulan sığır kıymalarının bazı saprofit ve bir kısım patojen bakteriler yönünden incelenmesi. AÜ Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, (1985).
55. Akin A, Kaya B: Ankara'da satılan etlerin mikrobiyolojik kalite kontrolü; 1-Kıymaların mikrobiyolojik kalite kontrolü. *DOĞA Tip ve Ecz Derg*, **12(3)**: 183-189, (1988).
56. Youssef H, Hefnawy Y, Ahmed SH, Rhaman Abdel H: Bacteriological evaluation of raw minced meat in Assiut *CWj.Fleischwirtschaft*, **64(5)**: 590-592, (1984).
57. El-Leithy MA, Rashet MF: Bacteriological studies on ground meat and its products. *Arch Lebensmittelhyg.*, **40(3)**: 58-61, (1989).
58. Çetin K, Yücel A: Bursa'da kasap dükkanlarında üretilen kasap köftesinin üretimi, mikrobiyolojik ve kimyasal nitelikleri üzerine araştırma. *GIDA*, **17(4)**: 247-253, (1992).
59. Soyutemiz GE, Anar Ş: Bursa'da tüketilen çiğ ve pişmiş ızgara köftelerin mikrobiyolojik kalitesi ve bileşimi üzerine araştırmalar. *U.Ü. VetFak*, **1(12)**: 21-28, (1993).
60. Arslan A, Güven A, Saltan S, Patır B: Elazığ'da tüketime sunulan çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitesi. *F.Ü. Sağlık Bil Derg*, **6(1-2)**: 13-18, (1992).
61. Göktan D, Tunçel G: Effect of ingredients on quantitative recovery of *Salmonella* in raw meat balls. *Meat Sci*, **22**: 155-160, (1988).
62. Sağun E, Sancak YC, Durmaz H, Akkaya L: Van'da tüketime sunulan çiğköftelerin hijyenik kaliteleri üzerine bir araştırma. *YYÜ Sağlık Bilimleri Derg*, **3(1)**: 64-67, (1997).

***Yazışma Adresi:**

Doç. Dr. Mustafa Alişarlı
Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı 65080 VAN

e-mail: malisarli@yyu.edu.tr

